

## PARTIAL TRANSLATION OF JP 63-132156

### CLAIMS

1. A ball screw comprising:
  - a screw shaft formed with a screw groove on an outer peripheral surface thereof
  - a nut formed with a corresponding screw groove on an inner peripheral surface thereof and having a circulation mechanism with a ball circulation tube; and
  - a plurality of balls accommodated and circulating through a spiral path formed by the screw grooves and the ball circulation tube,
  - wherein respective end portions of the ball circulation tube are bent in a tangential direction with respect to the screw grooves and are formed with ball scooping portions with opening portions,
  - wherein a cut-off surface is formed on an outer peripheral surface of the nut so as to be parallel to an axial line,
  - wherein two tube insertion holes are formed from the cut-off surface to the inner peripheral screw groove with an interval of several leads therebetween, each of the tube insertion holes having such a size that the bent portion of the ball circulation tube can be inserted in a direction perpendicular to the cut-off surface and having an inclined surface with which an outer surface of the bent portion engages, and
  - wherein the ball scooping portions are positioned along the tangent of the screw groove by dropping the ball circulation tube into the tube insertion holes on the cut-off surface from the outer side of the nut thereby forming a ball circulating path

### EXPLANATION OF REFERENCE NUMERALS

- |         |                       |
|---------|-----------------------|
| 2       | screw shaft           |
| 4       | nut                   |
| 7       | ball circulation tube |
| 8       | ball                  |
| 9       | cut-off surface       |
| 10, 10' | tube insertion hole   |
| 11      | opening portion       |
| 12      | oblique surface       |
| 15      | ball scooping portion |

⑫ 公開實用新案公報 (U)

昭63-132156

⑤Int. Cl. 4

**F 16 H 25/22**

識別記号

厅内整理番号

C-7617-3 J

④公開 昭和63年(1988)8月30日

審査請求 未請求 (全2頁)

⑤④考案の名称      ボールねじ

②1 突 願 昭62-24330

②出 願 昭62(1987)2月20日

⑫考 案 者 江 口 省 悟 千葉県富津市千種新田132番地 黒田精工株式会社富津工場内

⑦出 願 人 黒田精工株式会社 神奈川県川崎市幸区下平間239番地

### ⑤⑦ 実用新案登録請求の範囲

外周面にねじ溝を有するねじ軸と、内周面に該ねじ溝に見合うねじ溝を有し且つボール循環チューブによる循環機構を有するナットと、前記両ねじ溝からなる螺旋状通路内とボール循環チューブ内に多数のボールを収納して循環するボールねじにおいて、前記ボール循環チューブの両端側をねじ溝の接線方向へ彎曲させ且つその両端開口部へボール掬い上げ部を形成すると共に、前記ナット外周面へ軸線と平行に切断面を設け、該切断面と垂直方向に前記ボール循環チューブの彎曲部が該切断面から垂直に挿入し得る大きさで且つその内部先端側に該彎曲部外側面が係合する傾斜面を有し該切断面から内周ねじ溝へ連通するチューブ挿入孔をねじ溝の所定リード数隔てた位置へ二個形成し、前記ボール循環チューブをナット外周切断面からチューブ挿入孔へ垂直に落とし込むことに

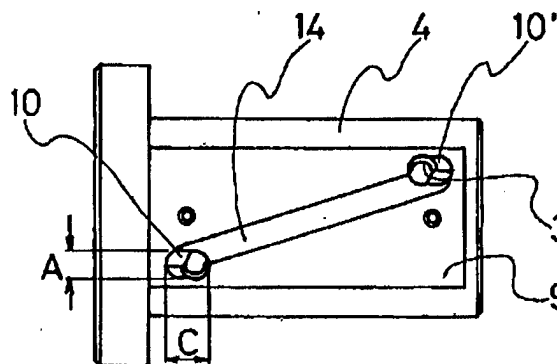
よつて前記ボール掬い上げ部をねじ溝の接線上に位置決めしてボール循環路を構成したことを特徴とするボールねじ。

### 図面の簡単な説明

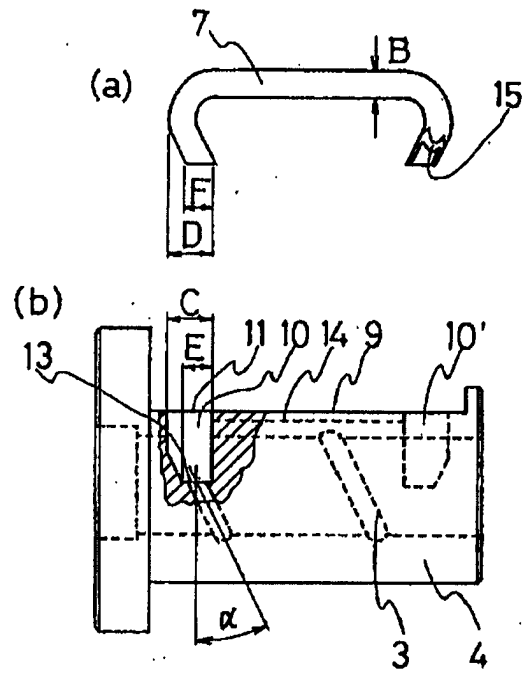
第1図aは本考案実施例によるボールねじのボール循環チューブの正面図を示し、第1図bはナットの部分断面にした正面図を示し、第2図はチューブ挿入孔の縦断面図を示し、第3図はナットの上図を示し、第4図は本考案のボールねじの上図を示し、第5図は部分断面にした従来のナットの前図を示す。

(符号の説明)、2……ねじ軸、4……ナット、7……ボール循環チューブ、8……ボール、9……切断面、10、10'……チューブ挿入孔、11……開口部、12……傾斜面、15……ボール掬い上げ部。

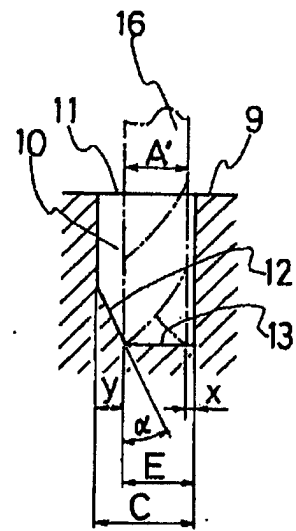
第3図



第1图

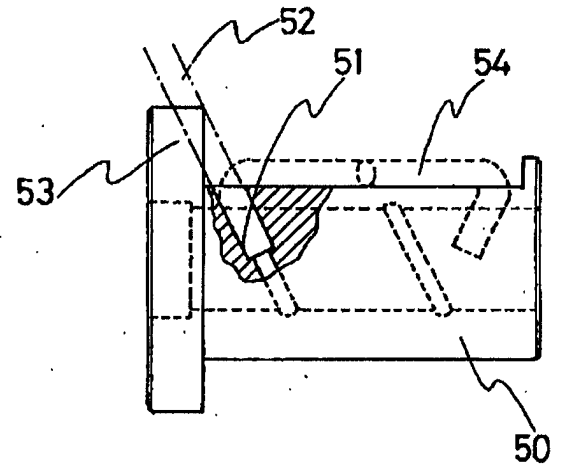
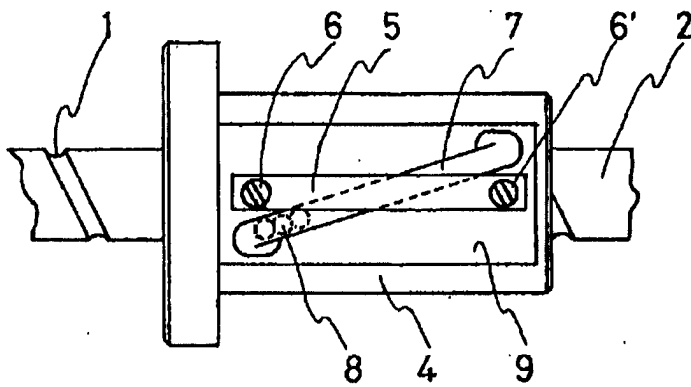


第2图



第5图

第4图



⑭ 日本国特許庁(JP)

⑮ 実用新案出願公開

⑯ 公開実用新案公報(U)

昭63-132156

⑰ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 16 H 25/22

識別記号

庁内整理番号

, C-7617-3J

⑱ 公開 昭和63年(1988)8月30日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑲ 考案の名称 ボールねじ

⑳ 実 願 昭62-24330

㉑ 出 願 昭62(1987)2月20日

㉒ 考 案 者 江 口 省 悟 千葉県富津市千種新田132番地 黒田精工株式会社富津工場内

㉓ 出 願 人 黒田精工株式会社 神奈川県川崎市幸区下平間239番地

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

ボールねじ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1). 外周面にねじ溝を有するねじ軸と、内周面に該ねじ溝に見合うねじ溝を有し且つボール循環チューブによる循環機構を有するナットと、前記両ねじ溝からなる螺旋状通路内とボール循環チューブ内に多数のボールを収納して循環するボールねじにおいて、前記ボール循環チューブの両端側をねじ溝の接線方向へ彎曲させ且つその両端開口部へボール掬い上げ部を形成すると共に、前記ナット外周面へ軸線と平行に切断面を設け、該切断面と垂直方向に前記ボール循環チューブの彎曲部が該切断面から垂直に挿入し得る大きさで且つその内部先端側に該彎曲部外側面が係合する傾斜面を有し該切断面から内周ねじ溝へ連通するチューブ挿入孔をねじ溝の所定リード数隔てた位置へ二個形成し、前記ボール循環チューブをナット外周切断面からチューブ挿入孔へ垂直に落とし込むこと



によって前記ボール掬い上げ部をねじ溝の接線上に位置決めしてボール循環路を構成したことを特徴とするボールねじ。

### 3. 考案の詳細な説明

#### (イ). 産業上の利用分野

本考案は、チューブ循環方式のボールねじ構造の改良に関し、特に同一出願人による昭和57年実用新案登録願第135994号による装置の改良に関するものである。

#### (ロ). 従来技術

該出願は、二つのチューブ挿入孔をねじリード角に合わせた傾斜状態で接線方向に穿設し、二つに分断したボール循環チューブを二つのチューブ挿入孔に各々挿入したのち、分断部分を合致させてボール循環路を構成して、ねじ溝からボール循環チューブにボールが掬い上げられるときにボールの運動方向に沿って流れ込むようにして、運動性能及び効率がよく、ボールに押しつけられてチューブが破損して重大な事故が発生する恐れがないボールねじを提供する技術を提案した。

#### (ハ). 考案が解決しようとする問題点

しかし、かかる技術においては、ボールの掬い上げ角をリード角に一致させてボールの運動方向の急激な変化をなくすることができるが、両チューブ挿入孔がそれぞれ軸線と傾いているため加工が複雑になるばかりか、リード角が大きい場合には第4図に示すようにナット50のチューブ挿入孔51を加工する際、工具52がナットのフランジ部分53と干渉してしまい加工不能であり、更に組み付けのためボール循環チューブ54を二つに分断しなければならない、組み付けの際その結合部に段差を生じて運動性能及び効率の低下をきたす恐れがあるなどの欠点があった。

#### (ニ). 問題点を解決しようとする手段

本考案は、かかる上記技術的課題を解決するために、ボール循環チューブの両端側をねじ溝の接線方向へ彎曲させ且つその両端開口部へボール掬い上げ部を形成すると共に、前記ナット外周面へ軸線と平行に切断面を設け、該切断面と垂直且つ接線方向で前記ボール循環チューブの彎曲部が該

切断面から垂直に挿入し得る大きさで且つその内部先端側に該彎曲部外側面が係合する傾斜面を有し該切断面から内周ねじ溝へ連通するチューブ挿入孔をねじ溝の所定リード数隔てた位置へ二個形成し、前記ボール循環チューブをナット外周切断面からチューブ挿入孔へ垂直に落とし込むことによって前記ボール掬い上げ部がねじ溝に連通するナットの所定位置へ位置決めしたことによりボール循環路を構成した。

(ホ).作用

ナットまたはねじ軸を回転することにより、ねじ溝内に収容されたボールはねじリード角と等しい角度でボール循環チューブに滑らかに送り込まれ循環する。

(ヘ).実施例の説明

以下、図面を参照して本考案の実施例を例示的に詳しく説明する。

外周面にねじ溝 1 を有するねじ軸 2 と、内周面にねじ溝 3 を有するナット 4 と、ナット 4 の外側に止め板 5 と止めねじ 6、6' によって固定され



たボール循環チューブ 7 と、両ねじ溝 1、3 により形成される螺旋上通路及びボール循環チューブ 7 の内部に多数のボール 8 を収納したボールねじにおいて、第 1 図に示すように、先ずナット 4 の外側の一部を軸線と平行に切断面 9 を形成し、次にその両端近くでねじ溝の所定リード数隔てた位置に二個、切断面 9 と垂直にナットの中心線までボール循環チューブ外径 B とほぼ等しい直径 A' のフラットエンドミル等の刃具 16 で孔を開け、そこから軸線と平行にナット端部側へ外径 B をねじリード角  $\alpha$  の余弦で除した長さつまりボール循環チューブ端面幅 F とほぼ等しい長さ E と外径 B の差 x だけ刃具 16 を移動する。すなわち x は、 $x = B / \cos \alpha - B = F - B = E - A$  という式であらわされる。更に、そこからねじリード角  $\alpha$  の方向に刃具 16 を抜くように、直線距離にしてボール循環チューブ彎曲部軸線方向の長さ D とほぼ等しい長さ C と長さ E の差 y だけ刃具 16 を移動する。すなわち y は、 $y = D - F = C - E$  という式で表される。その結果、チューブ挿入孔 10、

10' は切断面9側の開口部11では、短径A、長径Cの長円で深さの途中から長径が徐々に短くなってねじリード角 $\alpha$ と等しい角度に傾斜した傾斜面12を形成し、底部13では短径A、長径Eはボール循環チューブ端面幅Fとほぼ等しい長円となる。更に切断面9のチューブ挿入孔10、10'の間に断面円弧状のチューブ安定溝14が設けてある。

ボール循環チューブ7の両端部はリード角 $\alpha$ と等しく且つねじ溝の接線方向に曲げてあり両先端部はねじ溝に合わせたボール掬い上げ部15を形成してある。

ボール循環チューブ7の両端をチューブ挿入孔10、10'に垂直に落とし込み端部外側面を傾斜面12に当接するようにして止め板5と止めねじ6、6'によりボール循環チューブ7を固定してボール循環路を形成している。

#### (ト). 考案の効果

以上記載の如く、本考案によればチューブ方式のボールねじにおけるボールの掬い上げ角をねじ

溝のリード角に合致するようにボール循環チューブを設置できるとともに、チューブ挿入孔が軸線に対して垂直方向に穿設しているため、チューブ挿入孔を穿設するためにナットをねじリード角だけ傾ける必要がないので特別の治具を使用することなく製作可能であり、更に従来加工上障害があって加工不可能であった高リードのものも掘り上げ角をねじリードに一致させて製作することができ、更にボール循環チューブを二つに分断することがないのでチューブをナットの切断面9側から該チューブ挿入孔10、10'内へ垂直に落とし込めば所定位置へ位置決めでき、従来に比べて著しく組み付けが容易なボールねじを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

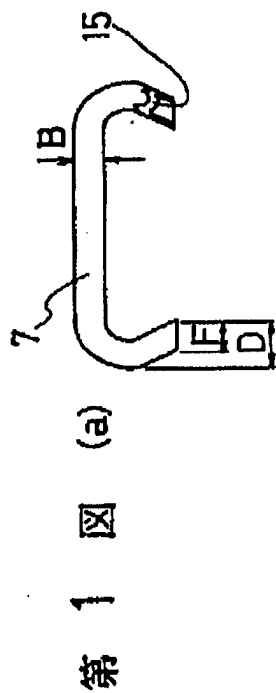
第1図(a)は本考案実施例によるボールねじのボール循環チューブの正面図を示し、第1図(b)はナットの部分断面にした正面図を示し、第2図はチューブ挿入孔の縦断面図を示し、第3図はナットの上図を示し、第4図は本考案のボールね

じの上面図を示し、第5図は部分断面にした従来のナットの正面図を示す。

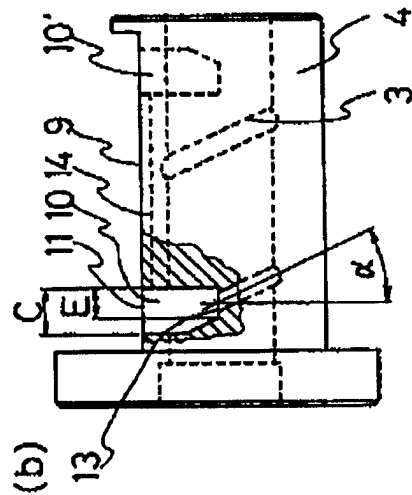
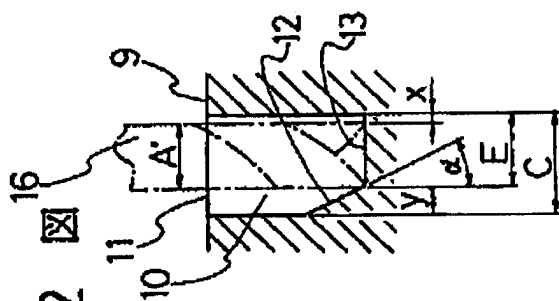
(符 号 の 説 明)

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 2 … ねじ軸       | 4 … ナット          |
| 7 … ボール循環チューブ | 8 … ボール          |
| 9 … 切断面       | 10、10' … チューブ挿入孔 |
| 11 … 開口部      | 12 … 傾斜面         |
| 15 … ボール掬い上げ部 |                  |

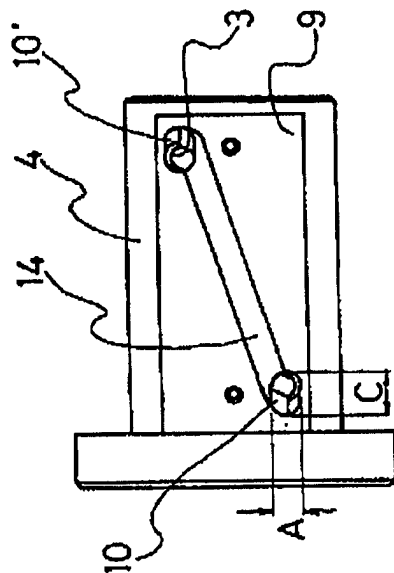
実用新案登録出願人 黒田精工株式会社



第 2 図



第 3 図



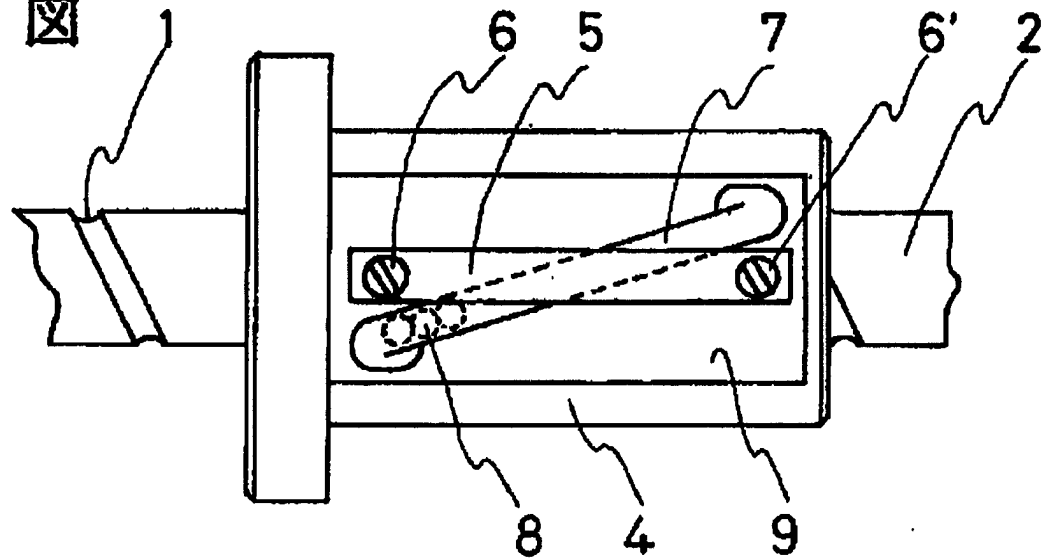
実用新案登録出願人

750

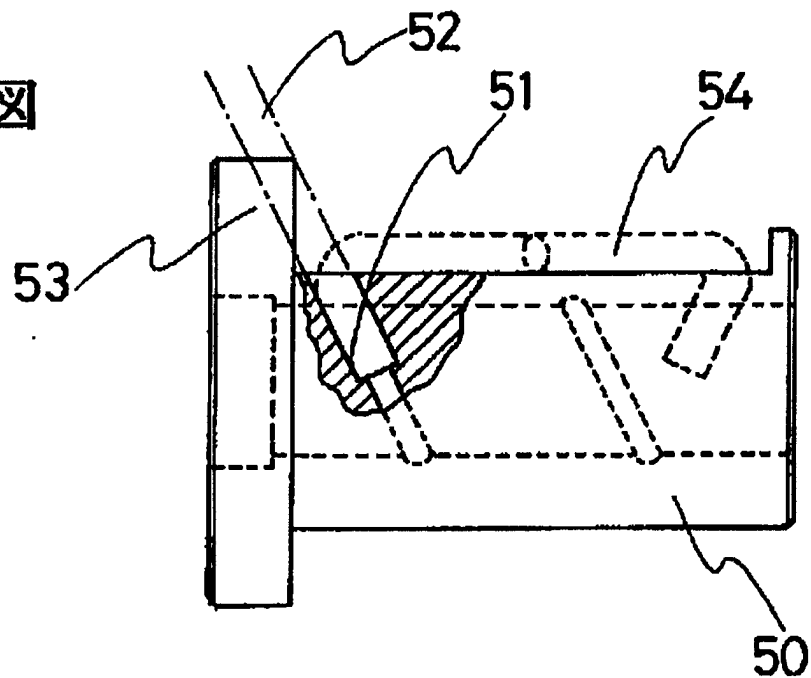
黒田精工株式会社

製 63-132156

第 4 図



第 5 図



実用新案登録出願人

黒田精工株式会社

751

実開 63-13215